

A EVOLUÇÃO NOS ÚLTIMOS 5000 ANOS DO ESTUÁRIO DO RIO ALCABRICHEL (OESTE, PORTUGAL)

EVOLUTION OF THE ALCABRICHEL RIVER ESTUARY IN THE LAST 5000 YEARS (WEST, PORTUGAL)

Aleixo, Cristiana, *Centro de Estudos Geográficos, Lisboa, Portugal, caleixo@campus.ul.pt*
Ramos-Pereira, Ana, *Centro de Estudos Geográficos, Lisboa, Portugal, anarp@campus.ul.pt*
Trindade, Jorge, *Centro de Estudos Geográficos, Lisboa, Portugal, jorgetrd.jorgetrd@gmail.com*

RESUMO

Apresenta-se um estudo de sedimentologia de duas sondagens com 5 m de profundidade, situadas no sector médio do estuário do Rio Alcabrichel, no litoral oeste de Portugal. Trataram-se laboratorialmente 409 amostras (2cm cada) e calcularam-se parâmetros estatísticos para cada amostra através da % da fração arenosa (>63µm). Com base na análise sedimentológica identificaram-se 4 unidades sedimentológicas (Ucf), que permitiram estabelecer a história ambiental deste estuário, nos últimos 5000 anos: Ucf1 corresponde a um estuário com influência marinha (presença de gastrópodes marinhos); Ucf2 demonstra um estuário com influência marinha para o topo, porém na sua parte basal é estéril em biorrestos; Ucf3 testemunha uma fase de enchimento sedimentar do corpo estuarino; Ucf4 evidencia a situação atual, com domínio da influência fluvial no estuário interior do Rio Alcabrichel, marcado, possivelmente, por episódios de enxurrada, como atesta o aumento de areia e cascalho.

ABSTRACT

It presents a sedimentological study of two gauges with 5m deep, drilled in the middle sector of the Alcabrichel River Estuary, on the West coast of Portugal. 409 samples were treated in laboratory and statistical parameters were calculated for each samples by the sand fraction (>63µm). Based on sedimentological analysis, 4 units (Ucf), were identified, which allowed establishing environmental history of this estuary, in the last 5000 years: Ucf1 corresponds to an estuary with marine influence (presence of marine gastropods); Ucf2 demonstrates an estuary with marine influence in the upper part, but in its basal part is sterile organic debris; Ucf3 witness a phase of sediment filling the estuarine body; Ucf4 evidence the current situation, with the fluvial influence area within the Alcabrichel River Estuary marked, possibly by episodes of runoff as evidenced by the increase of sand and gravel.

1. INTRODUÇÃO

A investigação apresentada foi realizada no âmbito do Projeto FMI 5000 - *Environmental Changes: Fluvio-marine interactions over the last 5000 years* (PCDT/CTE-GIX/104035/2008).

Os estuários evidenciam uma dinâmica de interface muito própria, entre as dinâmicas marinha e fluvial, sendo especialmente sensíveis às alterações climáticas, subida do nível do mar e impactos exercidos pela atividade antrópica sobre o território. Estes sub-sistemas litorais contêm um conjunto paleoambiental bastante diversificado, em que as modificações paisagísticas efectuadas ao longo do tempo se encontram expressas nas características dos sedimentos, nomeadamente na composição fundamental e textura.

A investigação desenvolvida surge pela motivação de contribuir para uma melhor compreensão da evolução holocénica recente, numa micro-escala do litoral português, através de uma abordagem multidisciplinar.

A escala temporal dos últimos 5000 anos foi escolhida por corresponder a uma fase de estabilidade do nível do mar (Boski *et al.*, 2002; Dias, 2004). Observaram-se também pequenas flutuações climáticas, traduzidas por variações térmicas bruscas e curtas, os designados *Bond events* (Bond *et al.*, 1997), em episódios húmidos registados na Península Ibérica (Martin-Puertas *et al.*, 2009) ou no ótimo térmico medieval (séc. IX-XIII). Esta janela temporal coincide com a época em que o Homem intensifica de forma evidente a sua intervenção na paisagem (≈ 3500 anos – Idade do Bronze), aumentando os processos de exploração agrícola, cujos testemunhos se encontram impressos nos sedimentos que foram sendo transportados e depositados nas planícies aluviais estuarinas (Dinis *et al.*, 2006; Azevêdo *et al.*, 2007; Araújo-Gomes, 2010; Delgado *et al.*, 2012).

A área em estudo corresponde ao estuário do Rio Alcabrichel, de reduzida dimensão, mas bastante complexo (Fig. 1). A bacia hidrográfica onde se insere é talhada em materiais sedimentares jurássicos e cretácicos da Orla Mesocenozóica Ocidental (Fig. 2), de competência litológica variada (calcários, margas e arenitos). O sector terminal da bacia do Rio Alcabrichel é dominado pela depressão diapírica de Maceira, cuja formação e abertura está associada a uma génese tectónica. O acidente diapírico determina os limites da várzea de Maceira, onde o Rio Alcabrichel encontra condições propícias para depositar grande parte dos sedimentos transportados ao longo do seu percurso, uma vez que nesta área aplanada perde parte da sua energia, devido às características meandrizadas do canal fluvial e à posição a montante de uma garganta desenvolvida em rocha resistente (calcários do Vimeiro).

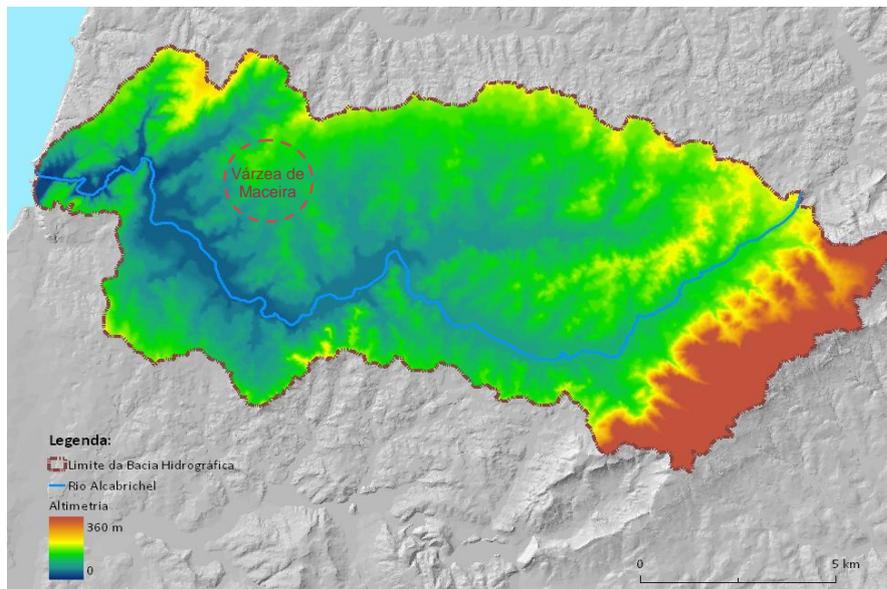


Fig. 1 – Altimetria da bacia hidrográfica do Rio Alcabrichel.

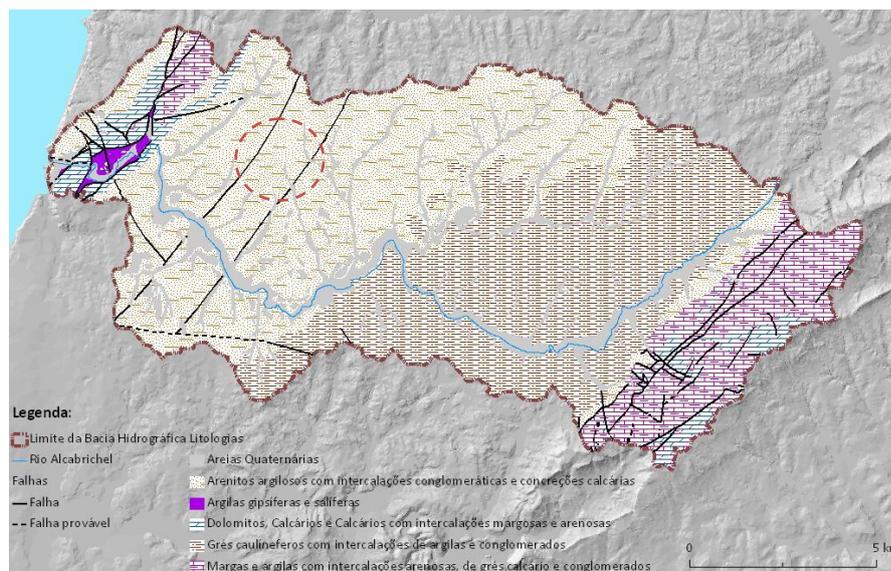


Fig. 2 – Litologia da bacia hidrográfica do Rio Alcabrichel (adaptado das cartas geológicas 30A-Lourinhã, 30C-Torres Vedras e 30D-Alenquer).

2. OBJETIVOS

Os objetivos da presente investigação assentam na: (i) caracterização da bacia hidrográfica do Rio Alcabrichel do ponto de vista geomorfológico; (ii) avaliação das mudanças texturais dos sedimentos preservados na várzea de Maceira e relacioná-los com a sua origem marinha ou fluvial; (iii) reconstrução em 3D da evolução dos ambientes de sedimentação na referida várzea.

A investigação permite apresentar algumas conclusões preliminares, podendo ser o essencial consultado em Aleixo (2012).

3. METODOLOGIA

O estudo dos sistemas estuarinos envolve um conjunto de componentes que só através de uma abordagem multidisciplinar é possível compreender a evolução geomorfológica e dos ambientes de sedimentação no estuário interior do rio Alcabrichel (várzea de Maceira). Desta forma, foi aplicada uma metodologia baseada nas análises litológica e estrutural, morfológica e sedimentológica, cuja informação foi integrada em ambiente SIG e modelada em 3D.

A metodologia utilizada consistiu: (i) na caracterização geomorfológica da bacia hidrográfica do Rio Alcabrichel, com recurso a SIG, permitindo identificar possíveis fontes de sedimentos; (ii) na aquisição de dados posicionais na várzea de Maceira efetuada com recurso a dGPS e ET, de modo a permitir a construção de um MDT pormenorizado da várzea; (iii) na recolha de sedimentos através de sondagens (efetuadas no âmbito do Projeto FMI 5000 - PTDC/CTE-GIX/104035/2008) na margem direita do Rio Alcabrichel, na planície aluvial de Maceira. A sondagem designada AlcMac 3 é uma sondagem manual com recurso a martelo pneumático e a AlcMac4 é totalmente mecânica; (iv) na análise laboratorial de amostras de sedimentos, seccionadas em 2cm cada; (v) no cálculo dos parâmetros estatísticos efetuado apenas para as classes texturais mais grosseiras (superior a 63 μ); (vi) na reconstrução em 3D dos ambientes de sedimentação definidos, tendo em conta os resultados obtidos anteriormente.

As amostras das sondagens foram tratadas nos laboratórios do Centro de Estudos Geográficos da Universidade de Lisboa e no Departamento de Ciências da Terra da Universidade do Minho.

4. RESULTADOS

A análise sedimentológica efetuada às duas sondagens em estudo, permitiu distinguir quatro unidades sedimentológicas através da sua composição fundamental (Ucf), da base para o topo: (i) Ucf1, onde predomina a fração silto-argilosa, embora seja a unidade mais grosseira, com intercalações de leitos arenosos e cascalho e em que a matéria orgânica é mais abundante, nomeadamente em fragmentos de conchas de bivalves e pequenos búzios; (ii) Ucf2 apresenta um registo sedimentar menos arenoso que o anterior, mas igualmente rico em biorrestos marinhos; (iii) Ucf3, maior domínio da fração lutítica, geralmente superior a 90%; (iv) Ucf4 predominância, quase exclusiva, da fração argilosa, mas com leitos de areia e gravilha.

A variação da composição fundamental ilustra condições de sedimentação distintas: (i) mais energéticas em Ucf1, sugerindo um estuário influenciado pela dinâmica marinha, com registo sedimentar mais arenoso e rico em restos biológicos marinhos; (ii) Ucf2 evidencia ainda a influência marinha no estuário interior do Rio Alcabrichel, tendo em conta os restos biológicos, mas demonstra condições cada vez menos energéticas para o topo; (iii) uma mudança nítida para um ambiente menos energético em Ucf3, o que permitiu a decantação de materiais de granulometria mais fina (90% da composição fundamental); (iv) Ucf4 retrata a situação atual de um ambiente predominantemente de decantação, mas mais energético do que Ucf3, registando-se, possivelmente, episódios de enxurrada testemunhados por níveis de materiais sedimentares mais grosseiros.

As datações efetuadas numa das sondagens foram as seguintes: base de Ucf1 com 5910 ± 30 BP (Beta 313439); base de Ucf2 5290 ± 30 BP (Beta 308928); base de Ucf3 1910 ± 30 BP (Beta 306108). Dadas as características da unidade Ucf4, por incorporar sedimentos de enxurrada que mobilizaram, a montante materiais mais antigos, revelou uma datação não sequencial (4200 ± 30 BP, Beta 308927), mas admissível tendo em conta as condições ambientais prevalecentes (Ramos-Pereira et al., 2012).

Os resultados anteriormente referidos foram fundamentais para a definição das quatro unidades sedimentológicas que serviram como *inputs* para a reconstituição tridimensional dos fundos da várzea de Maceira. O modelo tridimensional sedimentológico gerado apresenta um resultado satisfatório, tendo em conta a pequena quantidade de sondagens usadas na criação do modelo.

AGRADECIMENTOS

A autora agradece à Mestre Raquel Paixão e à Mestre Ana Luísa Costa todas as horas de laboratório disponibilizadas no tratamento de amostras sedimentares. Esta investigação teve o apoio financeiro da Fundação para a Ciência e a Tecnologia, através do projeto *FMI 5000: Environmental changes: Fluvio-marine interactions over the last 5000 yrs* (PCDT/CTE-GIX/104035/2008), que permitiu também o seu enquadramento científico.

REFERÊNCIAS

- Aleixo, C. (2012) - *Reconstituição tridimensional da evolução da várzea de Maceira nos últimos 5000 anos*. Dissertação de Mestrado em Geografia Física e Ordenamento do Território, Instituto de Geografia e Ordenamento do Território da Universidade de Lisboa, Lisboa.
- Araújo-Gomes, J. (2010) – *Estuário da Ribeira de Bensafirim: Leitura geo-arqueossimológica*. Dissertação de Mestrado em Geografia Física e Ordenamento do Território, Instituto de Geografia e Ordenamento do Território da Universidade de Lisboa, Lisboa.
- Azevêdo, T.; Ramos-Pereira, A.; Ramos, C.; Nunes, E.; Freitas, M.; Andrade, C.; Pereira, D. (2007) – Floodplain sediments of the Tagus River, Portugal: assessing avulsion, channel migration and human impact. In Gary Nichols, Edward Williams, Chris Paola (ed.), *Sedimentary Processes*,

Environments and Basins: A Tribute to Peter Friend, Special Publication n° 38 of the International Association of Sedimentologists, Wiley-Blackwell, Chicester, 535-554.

- Bond, G.; Showers, W.; Cheseby, M.; Lotti, R.; Almasi, O.; deMenocal, P.; Priore, P.; Cullen, H.; Hajdas, I. e Bonani, G. (1997) – A Pervasive Millennial-Scale Cycle in North Atlantic Holocene and Glacial Climates. *Science*, 78: 1257-1266.
- Boski, T.; Moura, D.; Veiga-Pires, C.; Camacho, S.; Duarte, D.; Scott, D. B.; Fernandes, S. G. (2002) – Postglacial sea-level rise and sedimentary response in the Guadiana Estuary, Portugal/Spain border. *Sedimentary Geology*, 150: 103-122.
- Delgado, J.; Boski, T.; Nieto, J. M.; Pereira, L.; Moura, D.; Gomes, A.; Sousa, C.; Garcia-Tenorio, R. (2012) – Sea-level rise and anthropogenic activities recorded in the late Pleistocene/Holocene sedimentary infill of the Guadiana Estuary (SW Ibéria). *Quaternary Science Review*, 1-21.
- Dias, J. A. (2004) – A história da evolução do litoral português nos últimos vinte milénios. In: Tavares, A.A., Tavares, M.J.F. & Cardoso, J.L., *Evolução Geohistórica do Litoral Português e Fenómenos Correlativos: Geologia, História, Arqueologia e Climatologia*, pp. 157-170.
- Dinis, J. L.; Henriques, V.; Freitas, M. C.; Andrade, C; Costa, P. (2006) – Natural to anthropogenic forcing in the Holocene evolution of three coastal lagoons (Caldas da Rainha valley, western Portugal). *Quaternary International*, 150: 41-51.
- Martín-Puertas, C.; Valero-Garcés, B. L.; Brauer, A.; Mata, M. P.; Delgado-Huertas, A. e Dulski, P. (2009) – The Iberian-Roman Humid Period (2600-1600 cal yr BP) in the Zoñar Lake varve record (Andalucía, southern Spain). *Quaternary Research*, 71: 108-120.
- Ramos-Pereira, A; Trindade, J.; Ramos, C.; Soares, A.; Danielsen, R.; Granja, H.; Torres, A.; Ribeiro, A.; Martins, J. E.; Portela, P. (2012) – Multi-proxy analysis and assessment of fluvial marine interaction over the last 5000 years. *Geophysical Research Abstract*, European Geosciences Union, General Assembly, EGU 2012, Viena, 14:12723.